OIPE JC17 JAN 20 2004 PATENT & TRADEMARK OFFICE

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Hare TAZAWA, et al.

Docket No: Q77801

Appln. No.: 10/677,255

Group Art Unit: Not Yet Assigned

Confirmation No.: Not Yet Assigned

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: October 3, 2003

For: LINEAR LIGHT EMITTER AND METHOD OF MANUFACTURING THE LIGHT EMITTER

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith are certified copies of the priority documents on which claims to priority were made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority documents.

Respectfully submitted,

SUGHRUE MION, PLLC
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE
23373
CUSTOMER NUMBER

Brett S. Sylvester
Registration No. 32,765

Enclosures: Japan 2001-107656
Japan 2001-107655
Japan 2001-111001
Japan 2001-111002
Japan 2001-111003
Japan 2001-168117
Japan 2001-312613

Date: January 20, 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２００１年　４月　５日

出願番号
Application Number: 特願２００１－１０７６５６

[ST. 10/C]: [ＪＰ２００１－１０７６５６]

出願人
Applicant(s): 株式会社ブリヂストン

２００３年１２月１１日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office 今井康夫

出証番号　出証特２００３－３１０３１３６

【書類名】　特許願

【整理番号】　BS023-01P

【提出日】　平成13年 4月 5日

【あて先】　特許庁長官　殿

【国際特許分類】　G02B 06/00

【発明者】

【住所又は居所】　東京都小平市小川東町３－５－５－４３１

【氏名】　田澤　晴列

【発明者】

【住所又は居所】　東京都東村山市美住町１－１９－１

【氏名】　杉山　秀夫

【発明者】

【住所又は居所】　埼玉県狭山市柏原３４０５－１８１

【氏名】　田沼　逸夫

【特許出願人】

【識別番号】　000005278

【氏名又は名称】　株式会社ブリヂストン

【代理人】

【識別番号】　100107515

【弁理士】

【氏名又は名称】　廣田　浩一

【電話番号】　03-5304-1471

【選任した代理人】

【識別番号】　100107733

【弁理士】

【氏名又は名称】　流　良広

【電話番号】　03-5304-1471

【選任した代理人】

【識別番号】　100114328

【弁理士】

【氏名又は名称】　能登　恵美子

【電話番号】　03-5304-1471

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　124292

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　線状発光体

【特許請求の範囲】

【請求項１】　少なくとも一端に光入射部を有し、軸方向に沿った周側面上に該光入射部からの入射光を反射する光反射層を有する透光性棒状体を少なくとも有してなる線状発光体において、

前記透光性棒状体の内周面の軸方向に直交する断面における、外周の長さをＬＣ（ｍｍ）とし、前記光反射層の線幅をＬＷ（ｍｍ）としたとき、次式、０．０１≦ＬＷ／ＬＣ≦０．２を満たす透光性棒状体を少なくとも有することを特徴とする線状発光体。

【請求項２】　光反射層の線幅が、光入射部からの距離が長くなるに従い漸次大きくなる請求項１記載の線状発光体。

【請求項３】　透光性棒状体の内周面の軸方向に直交する断面における光反射層の略中心と直交する方向における該光反射層からの反射光の輝度が２００ｃｄ／ｍ^{2}以上である請求項１又は２記載の線状発光体。

【請求項４】　断面の形状が真円形及び楕円形のいずれかである請求項１乃至３のいずれか１項記載の線状発光体。

【請求項５】　線状発光体が、前記透光性棒状体よりも低屈折率であって該透光性棒状体を被覆する透光性クラッドと、該透光性棒状体における軸方向に沿って周側面上に形成された光反射層を有してなる請求項１乃至４のいずれか１項記載の線状発光体。

【請求項６】　透光性棒状体がアクリル樹脂で形成され、透光性クラッドが前記透光性棒状体よりも低屈折率な透光性樹脂で形成され、光反射層が光散乱性粒子で形成された請求項１乃至５のいずれか１項記載の線状発光体。

【請求項７】　光反射層を覆うようにして透光性クラッド上に光反射性保護層を有する請求項１乃至６のいずれか１項記載の線状発光体。

【請求項８】　透光性棒状体における光入射部に光を照射する発光体を有する請求項１乃至７のいずれか１項記載の線状発光体。

【請求項９】　車両用燈具として使用される請求項１乃至８のいずれか１項

記載の線状発光体。

【請求項１０】　多色である請求項１乃至９のいずれか１項記載の線状発光体。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、側周面から光を放射させるようにした線状発光体に関し、特に室内燈、車両のテールランプ等の車両用燈具として好適な線状発光体に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来から、線状の発光が得られる発光体としては、ネオン管や蛍光管等が知られているが、ネオン管や蛍光管は高電圧を必要とし、感電や漏電の危険性があるため、例えば、水中や雨のかかる場所、又は雪のかかる個所では使用することができず、しかもガラス管で形成されているので、人や車等が物理的に衝突して破損するおそれのある場所では、使用することができなかった。また、曲面状に彎曲させるような恰好で使用する場合には、その曲率に合わせたガラス細工を行う必要があり、熟練を要し、その結果コストの増大を招いていた。その上、消費電力が１ｍ当たり数十Ｗ程度と大きいから、長時間に亘り使用する場合には、商用電源を利用できる場所でなければ使用できないという問題点があった。

【０００３】

近年、これらの問題を解決するものとして、可撓性チューブに透明コア液又は柔軟な透明ポリマーを充填した光伝送チューブやプラスチック光ファイバーを撚り合わせたものが提案されている。

【０００４】

即ち、上記提案は、光源から出射される光を光伝送チューブ等に入射させ、数十ｍの長尺に亘りチューブ側面から光を出射させるものであり、光源と発光部とを分離できるから、水中や屋外、或いは爆発のおそれのある環境でも使用でき、しかも破損の危険性もなく、更にガラス細工等の複雑で面倒な加工が不要であり、施工性も良好なものである。

【０００５】

しかしながら、このような光伝送チューブ等は、数十m程度の長さに亘って発光させるもので、側面の発光効率が低く、輝度を上げるには５０～２５０W程度の高電力光源が必要である。また、側面発光を目的として水中や屋外或いは爆発のおそれのある環境で使用するには光源の防護対策が必要で、これに伴って光源装置自体が大型化し、収納場所が大幅に制限されている。

【０００６】

一方、側周面から光を放射させるようにした線状発光体として、管状クラッドと、該管状クラッドの構成材料よりも高屈折率の材料で構成されるコアとを備える光伝送チューブにおいて、該管状クラッドとコアとの間に該管状クラッドの長さ方向に沿って帯状の反射層を形成し、前記コアを通る光を該反射層で反射・散乱させて該反射層形成側と反対側の管状クラッド側周面から放出させるようにした光伝送チューブよりなるものが近年注目されている。この線状発光体の側周面からの発光量を長手方向で均一にするため、該帯状の反射層の幅を長さ方向で変化させることも知られている（特開２０００－３９５１９号公報）。

【０００７】

前記光伝送チューブでは、反射層を管状クラッドとコアとの間にチューブの長さ方向に沿って帯状に形成してあり、光量の最も多いコア内部を通る強い光がこの帯状の反射層で反射され、該反射層と反対側のチューブ側周面から指向性の高い強い光として放出される。その結果、著しく輝度が高くなり、非常に明るいものとなる。

【０００８】

しかしながら、従来の線状発光体は、出射光の指向性を所定方向に高めることができないため、輝度視野角特性がやや劣るという問題があった。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このような状況下、従来における諸問題を解決し、以下の目的を達成することを課題とする。

即ち、本発明は、特に周方向の出射光の角度分布が最適化され、側周面から光

をロスなく高指向性で放射することができる高性能な線状発光体を提供することを目的とする。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記課題を達成するため、下記の線状発光体を提供する。

【００１１】

請求項１の発明は、少なくとも一端に光入射部を有し、軸方向に沿った周側面上に該光入射部からの入射光を反射する光反射層を有する透光性棒状体を少なくとも有してなる線状発光体において、

前記透光性棒状体の内周面の軸方向に直交する断面における、外周の長さをＬＣ（ｍｍ）とし、前記光反射層の線幅をＬＷ（ｍｍ）としたとき、次式、０．０１≦ＬＷ／ＬＣ≦０．２を満たす透光性棒状体を少なくとも有することを特徴とする線状発光体である。

【００１２】

請求項２の発明は、光反射層の線幅が、光入射部からの距離が長くなるに従い漸次大きくなる請求項１記載の線状発光体である。

【００１３】

請求項３の発明は、透光性棒状体の内周面の軸方向に直交する断面における光反射層の略中心と直交する方向における該光反射層からの反射光の輝度が２００ｃｄ／ｍ^{2}以上である請求項１又は２記載の線状発光体である。

【００１４】

請求項４の発明は、断面の形状が真円形及び楕円形のいずれかである請求項１乃至３のいずれか１項記載の線状発光体である。

【００１５】

請求項５の発明は、線状発光体が、前記透光性棒状体よりも低屈折率であって該透光性棒状体を被覆する透光性クラッドと、該透光性棒状体における軸方向に沿って周側面上に形成された光反射層を有してなる請求項１乃至４のいずれか１項記載の線状発光体である。

【００１６】

請求項６の発明は、透光性棒状体がアクリル樹脂で形成され、透光性クラッドが前記透光性棒状体よりも低屈折率な透光性樹脂で形成され、光反射層が光散乱性粒子で形成された請求項１乃至５のいずれか１項記載の線状発光体である。

【００１７】

請求項７の発明は、光反射層を覆うようにして透光性クラッド上に光反射性保護層を有する請求項１乃至６のいずれか１項記載の線状発光体である。

【００１８】

請求項８の発明は、透光性棒状体における光入射部に光を照射する発光体を有する請求項１乃至７のいずれか１項記載の線状発光体である。

【００１９】

請求項９の発明は、車両用燈具として使用される請求項１乃至８のいずれか１項記載の線状発光体である。

【００２０】

請求項１０の発明は、多色である請求項１乃至９のいずれか１項記載の線状発光体である。

【００２１】

本発明によれば、少なくとも一端に光入射部を有し、軸方向に沿った周側面上に該光入射部からの入射光を反射する光反射層を有する透光性棒状体を少なくとも有し、前記透光性棒状体の内周面の軸方向に直交する断面における、外周の長さをＬＣ（ｍｍ）とし、前記光反射層の線幅をＬＷ（ｍｍ）としたとき、次式、０．０１≦ＬＷ／ＬＣ≦０．２を満たすことにより、周方向の出射光の角度分布が最適化され、周方向に略直角な高指向性のライン状の強い光が得られると共に、安全性、耐熱性、耐候性、コストパフォーマンスに優れた線状発光体が得られるものである。

【００２２】

【発明の実施の形態】

以下、本発明について、図面を参照して更に詳しく説明する。

図１は、線状発光体の一例を示す概略断面図であり、この線状発光体１０は、透光性棒状体１と、この透光性棒状体１の長手方向の一端に設けられた反射体７

と、他端に対面配置されたＬＥＤ等の光源１２を備えている。

【００２３】

この線状発光体１０においては、透光性棒状体１の一端にのみ光源１２（発光体）が設けられており、この場合は、他端面に反射体７を設けることが好ましい。また、本発明においては、透光性棒状体の両端に光源を設けることもできる。

【００２４】

なお、透光性棒状体の軸方向に直交する方向の断面における、光反射溝側と対向する側（レンズ部分）の形状は、光反射層の線幅、線状発光体の用途、目的などに応じて適宜選定することができるが、真円形の一部及び楕円形の一部のいずれかであることが好ましい。

【００２５】

前記透光性棒状体１は、特に制限されず目的に応じて種々選定することができるが、図２，３に示したように、少なくとも一端に光入射部を有する透光性棒状体１と、該透光性棒状体１よりも低屈折率であって該透光性棒状体を被覆する透光性クラッド３と、該透光性棒状体における軸方向に沿って周側面上に形成された光反射層４とを有してなるものが好ましい。なお、光反射層４は透光性棒状体１の表面から若干透光性棒状体１の内部に侵入した状態で形成されていても構わない。

【００２６】

本発明においては、透光性棒状体の内周面の軸方向に直交する断面における、外周の長さをＬＣ（ｍｍ）とし、前記光反射層の線幅をＬＷ（ｍｍ）としたとき、次式、０．０１≦ＬＷ／ＬＣ≦０．２を満たし、特に０．１≦ＬＷ／ＬＣ≦０．２であることが好ましい。

ＬＷ／ＬＣが小さすぎると反射される光が少なくなるため輝度が低くなり、一方、大きすぎると反射される光が多くなり輝度が高くなるが、これは光源から近距離の場合であり、更に光源から離れた所では逆に輝度が低くなり、いずれにしても周方向出射光の角度分布の最適化が達成できない。

【００２７】

前記反射層４の線幅ＬＷは、透光性棒状体の径及び長さにより異なり一概には

規定できないが、０．１～５０ｍｍ、好ましくは０．５～２０ｍｍ、より好ましくは１～１０ｍｍである。

【００２８】

また、光反射層の線幅が、光入射部からの距離が長くなるに従い（光源から遠ざかるほど）漸次大きくなるように調整することが好ましく、具体的には、片側にＬＥＤ等の光源を配置した場合には、光源から遠ざかるほど光反射層の線幅を広くすることが好ましい。更に、両端にＬＥＤ等の光源を配置した場合には、線状発光体の中央部へいくほど光反射層の線幅を広くすることが好ましい。

なお、反射層は１条に限られず、複数条に形成しても構わない。

【００２９】

このように構成された線状発光体にあっては、光源からの光が透光性棒状体の左端面から入った光は、透光性棒状体とクラッドの界面で全反射が起こり、光反射層によって線状発光体の側周面からロスが少なく、効率よく放射され、透光性棒状体の内周面の軸方向に直交する断面における光反射層の略中心と直交する方向における該光反射層からの反射光の輝度が２００ｃｄ／ｍ^{2}以上、好ましくは３００ｃｄ／ｍ^{2}以上、より好ましくは４００ｃｄ／ｍ^{2}以上の高輝度が達成し得る。

【００３０】

ここで、透光性棒状体を構成する材料には、クラッド３を構成する材料（クラッド材）よりも屈折率が高い透明材料が用いられ、一般的には、プラスチック、エラストマーなどのなかから目的に応じて適宜選択使用される。

【００３１】

具体的には、透光性棒状体を構成する材料としては、固体状のものが好ましく、例えば、ポリスチレン、スチレン・メチルメタクリレート共重合体、（メタ）アクリル樹脂、ポリメチルペンテン、アリルグリコールカーボネート樹脂、スピラン樹脂、アモルファスポリオレフィン、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリアリレート、ポリサルホン、ポリアリルサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルイミド、ポリイミド、ジアリルフタレート、フッ素樹脂、ポリエステルカーボネート、ノルボルネン系樹脂（ＡＲＴＯＮ）、脂環式アクリル樹脂（オプ

トレッツ）、シリコーン樹脂、アクリルゴム、シリコーンゴムなどの透明材料が挙げられ、これらの１種を単独で又は２種以上を組み合わせて用いることができる。

【００３２】

前記クラッド材としては、透光性棒状体よりも屈折率の低い透明材料の中から選択することができ、プラスチックやエラストマーなどの有機材料が挙げられる。

【００３３】

前記グラッド材としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチル（メタ）アクリレート、フッ化ポリメチル（メタ）アクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレン－酢酸ビニル共重合体、ポリビニルアルコール、ポリエチレン－ポリビニルアルコール共重合体、フッ素樹脂、シリコーン樹脂、天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、スチレン－ブタジエン共重合体、ブチルゴム、ハロゲン化ブチルゴム、クロロプレンゴム、アクリルゴム、エチレン－プロピレン－ジエン共重合体（ＥＰＤＭ）、アクリロニトリル－ブタジエン共重合体、フッ素ゴム、シリコーンゴムなどが挙げられ、これらの１種を単独で又は２種以上を組み合わせて用いることができる。

【００３４】

前記透光性棒状体材料及びクラッド材のうち、透明性、屈折率等の光学特性、加工性などの面から、透光性棒状体材料としては、ポリスチレン、ポリカーボネート、スチレン－（メタ）アクリル共重合体（ＭＳポリマー）などが好ましく、また、クラッド材としては、（メタ）アクリル系ポリマーなどが好ましい。

【００３５】

透光性棒状体１の直径は、特に制限されないが、通常２～３０ｍｍ程度、特に５～１５ｍｍ程度であることが好ましい。また、クラッド３の肉厚は通常０．０５～４ｍｍ、特に０．２～２ｍｍ程度であることが好ましい。

【００３６】

前記反射層は、白色顔料や散乱材を含む（メタ）アクリル系ポリマーで形成す

ることが好ましい。

ここで、白色顔料や散乱材としては、シリコーン樹脂粒子やポリスチレン樹脂粒子等の有機ポリマー粒子、Al_2O_3、TiO_2、SiO_2等の金属酸化物粒子、$BaSO_4$等の硫酸塩粒子、$CaCO_3$等の炭酸塩粒子などが挙げられ、これらの１種を単独で又は２種以上を併用して使用することができる。

【００３７】

反射効率や同時押出し加工性等を考慮した場合、これら白色顔料や散乱材の粒子の平均粒径は０．１～２００μｍ、特に０．５～５０μｍであることが好ましい。また、反射層構成材料（反射材）中における白色顔料や散乱材の含有量は０．５～２０質量％、特に１～１０質量％であることが好ましい。

【００３８】

なお、図示を省略しているが、反射層４を覆うように、透光性クラッド３の外表面に光反射性保護層を形成してもよい。このような光反射性保護層を形成した線状発光体であれば、反射層にピンホール等の欠陥がある場合、この欠陥部分を通って反射層４の裏側に漏洩する光や反射層４の側部から漏洩する光をこの光反射性保護層で反射することにより光の損失を低減し得、反射層４の反対側の輝度をより一層高めることができる。

【００３９】

この反射性保護層の構成材料としては、反射層４から漏れた光を外部に透過させず、また、この光を吸収せず、効率的に反射させるものが好ましく、具体的には、銀、アルミニウム等の金属箔、金属シート、又は光を散乱する上記したような散乱性粒子を分散させた塗膜などを用いることができる。

【００４０】

このような線状発光体の透光性棒状体を製造する方法としては、特に制限されないが、例えば、３個のスクリューを有する３色押出機を用い、透光性棒状体材料、クラッド材、及び白色顔料又は散乱材を含む反射材を押出機に導入し、透光性棒状体材料を円柱状に、反射材をこの円柱状透光性棒状体の外周面上に帯状に、かつクラッド材を前記透光性棒状体材及び反射材を覆うチューブ状に同時に押出すに際し、押出しスクリューの回転数を変化させるなどして反射材の押出し量

を変化させて、長さ方向に幅の異なる帯状の反射層４を透光性棒状体１と透光性クラッド３との間に押出せばよい。

【００４１】

この方法によれば、屈折率や物性の異なる３種の材料を同時に押出し、３種の機能を持った積層構造体を一度に成形することができ、成形速度が速く、しかも各材料が軟化状態で積層されるため、各層間の密着性にも優れた透光性棒状体を効率よく製造することができる。

【００４２】

反射性反射層を形成する場合には、前記押出し成形後に金属箔や金属シートを貼着したり、散乱性粒子を分散させた塗料を塗布したりすればよいが、同時押出しにより反応性反射層を形成することも可能である。

【００４３】

本発明では、透光性棒状体の端面のうち、ＬＥＤ等の光源と対面する端面を粗面としてもよい。この端面と垂直な面との交叉角度は５０度以下、好ましくは１０～５０度、より好ましくは２０～４０度である。

【００４４】

本発明の線状発光体は、光源に用いるＬＥＤの色を変えることにより、様々な色に発光させることができ、多色化が可能である。例えばＲＧＢ３色ＬＥＤを用いると、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）、白（Ｒ＋Ｇ＋Ｂ）、黄（Ｒ＋Ｇ）、紫（Ｒ＋Ｂ）、コバルトブルー（Ｇ＋Ｂ）の７色の色替えが可能である。

【００４５】

本発明の線状発光体は、上述したように、周方向の出射光の角度分布が最適化され、側周面から光をロスなく高指向性で放射することができると共に、安全性、耐熱性、耐候性、コストパフォーマンスに優れたライン状の発光体が実現できるので、ネオン管代替（ゲーム機、パチンコなど）、建築照明部品（階段、手すりの照明、浴槽の手すりなど）、道路資材（道路標識、看板、停止線、道路鋲など）、自動車部品（ドア、ステップ、テールランプ、室内外の照明など）、おもちゃなどに幅広く用いることができる。

【００４６】

以上、本発明の線状発光体について説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されず、例えば、透光性棒状体の外周面の長手方向に沿って切欠き、溝、粗面部などを設け、入射光を散乱させる手段を併用してもよく、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更しても差支えない。

【００４７】

【実施例】

以下、実施例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。

【００４８】

〔実施例１〕

２００ｔ型射出成形機を用いて、ＰＭＭＡ（ポリメタクリル酸メチル）ペレットを、φ１４ｍｍ、長さ２０ｃｍのロッド用金型内に、スクリュー温度２２０～２４０℃、金型温度６０℃で射出成形し、透光性棒状体を作製した。

この透光性棒状体の長さ方向に線幅１ｍｍ、３ｍｍ、５ｍｍ、７ｍｍの光反射膜（白線；ＳＧ１００、TiO_2を３３．３質量％含有アクリルウレタン系塗料）をそれぞれ塗布形成した。

【００４９】

得られた透光性棒状体につき、光源としてＬＥＤ（赤色、ＨＰＷＴ－ＤＨ００；５０ｍＡ）を２個用い、片側から入射し、光源側から４０ｃｍの位置での輝度視野角特性について、視野角を発光面の正面（０度）から±６０度まで変えたときの周方向輝度分布及び長さ方向の輝度分布をミノルタ色彩色差計ＣＳ１００を用いて測定した。結果を表１，２及び図４，５に示す。

【００５０】

【表１】　周方向の輝度分布

		光反射層の線幅:LW				
		1mm	3mm	5mm	7mm	
LW／LC		0.027	0.08	0.133	0.186	
視野角度（deg）	60	3.1	2.5	2.3	2.7	輝度
	57	3.3	2.3	2.3	2.0	
	54	3.5	2.1	2.3	1.7	
	51	3.7	2.1	2.3	1.6	
	48	3.9	2.1	2.3	1.6	
	45	4.2	2.0	2.3	1.6	
	42	4.2	2.0	2.3	1.7	
	39	4.1	2.0	2.4	1.6	
	36	3.7	1.9	2.5	1.7	
	33	3.3	1.9	2.7	6.9	
	30	3.1	1.9	3.0	21.5	
	27	2.7	1.9	8.8	39.6	
	24	2.3	1.8	30.9	58.6	
	21	1.9	2.1	59.6	80.7	
	18	1.9	20.4	91.1	91.0	
	15	3.4	55.0	123.6	89.2	
	12	43.7	96.0	153.5	87.2	
	9	110.4	140.7	158.9	85.7	
	6	184.7	182.8	158.4	84.7	
	3	252.2	210.6	158.1	84.3	
	0	267.7	212.9	157.8	84.2	
	-3	254.6	212.6	157.7	84.5	
	-6	194.6	200.4	157.9	85.1	
	-9	122.6	160.3	157.9	86.2	
	-12	64.0	119.2	155.8	87.5	
	-15	13.0	77.3	130.6	88.9	
	-18	2.3	39.1	94.1	90.1	
	-21	2.3	10.1	62.4	88.8	
	-24	2.5	2.3	33.9	67.3	
	-27	2.6	2.4	11.1	44.3	
	-30	2.7	2.6	2.6	25.1	
	-33	2.8	2.8	2.3	10.1	
	-36	2.9	2.8	2.1	2.1	
	-39	3.0	2.8	2.0	1.7	
	-42	4.0	2.8	1.9	1.6	
	-45	3.9	2.8	2.1	1.6	
	-48	3.6	2.8	2.0	1.6	
	-51	3.2	2.8	2.0	1.9	
	-54	3.0	2.7	2.1	1.9	
	-57	2.9	2.6	2.1	1.9	
	-60	2.8	2.6	2.1	1.9	

【００５１】

【表２】　長さ方向の輝度分布

		光反射層の線幅：LW				
		1mm	3mm	5mm	7mm	
LW／LC		0.027	0.08	0.133	0.186	
視野角度（deg）	80	14.5	8.5	7.6	3.8	輝度
	75	29.8	21.4	19.0	10.0	
	70	54.0	40.4	35.3	19.3	
	65	89.7	65.9	55.0	30.5	
	60	126.1	90.0	73.9	40.3	
	55	157.3	109.0	89.8	47.9	
	50	184.5	122.9	102.4	52.8	
	45	207.7	135.2	109.6	60.6	
	40	226.3	145.1	117.1	66.6	
	35	241.4	160.9	126.1	70.7	
	30	253.3	173.2	136.1	74.4	
	25	262.7	184.7	139.2	77.2	
	20	267.4	197.4	147.4	78.9	
	15	266.3	204.4	151.2	80.5	
	10	267.7	208.6	151.8	82.7	
	5	268.8	211.8	154.4	84.5	
	0	267.5	213.2	157.8	84.2	
	−5	265.3	215.4	154.7	83.2	
	−10	261.6	214.0	150.9	82.0	
	−15	256.7	209.7	151.9	80.0	
	−20	250.4	203.5	148.2	78.3	
	−25	244.7	197.2	146.0	76.0	
	−30	234.1	187.7	139.4	72.8	
	−35	220.3	175.0	135.1	69.4	
	−40	204.3	157.3	126.1	65.2	
	−45	186.0	131.3	108.3	59.1	
	−50	165.5	114.7	92.9	50.1	
	−55	140.8	105.3	81.8	43.5	
	−60	109.6	92.1	70.0	38.2	
	−65	76.3	70.1	54.5	29.7	
	−70	45.0	44.2	36.5	19.4	
	−75	19.8	21.9	19.8	10.5	
	−80	7.4	8.6	8.3	4.6	

【００５２】

〔実施例２〕

実施例１と同様にして、直径１２ｍｍ、長さ５０ｃｍと１００ｃｍの透光性棒状体を作製した。

これら透光性棒状体の長さ方向に線幅１．２ｍｍ、３．５ｍｍ、６ｍｍ、８ｍｍの光反射膜（白線；ＳＧ１００、TiO_2を３３．３質量％含有アクリルウレタン系塗料）をそれぞれ塗布形成した。

【００５３】

得られた透光性棒状体について、軸方向の長さと側面輝度（ｃｄ／m^2）との関係を、光源としてＬＥＤ（赤色、ＨＰＷＴ－ＤＨ００；５０ｍＡ）を２個ずつ（合計４個）用い、両端から入射し、視野角（θ）０度での発光面の輝度（ｃｄ／m^2）をミノルタ色彩色差計ＣＳ１００を用いて測定した。結果を表３（長さ１００ｃｍ）、表４（長さ５０ｃｍ）及び図６，７に示す。

【００５４】

【表３】

		光反射層の線幅:LW				
		1．2mm	3．5mm	6mm	8mm	
軸方向長さ	5cm	641.5	892.1	803	815.5	輝度
	10cm	652	679.2	574	512.5	
	20cm	680	497.1	390.1	255.9	
	30cm	636.5	402.05	263.6	140.8	
	40cm	580	334	187.1	93.2	
	50cm	580	334	187.1	93.2	
	60cm	580	334	187.1	93.2	
	70cm	636.5	402.05	263.6	140.8	
	80cm	680	497.1	390.1	255.9	
	90cm	652	679.2	574	512.5	
	95cm	641.5	892.1	803	815.5	

【００５５】

【表４】

		光反射層の線幅:LW				
		1. 2mm	3. 5mm	6mm	8mm	
軸方向長さ	5cm	838	1026	891.3	865.05	
	10cm	870	833	679	572.5	
	20cm	961	731	579	367	
	30cm	961	731	579	367	
	40cm	870	833	679	572.5	
	45cm	838	1026	891.3	865.05	

【００５６】

【発明の効果】

本発明によれば、光反射層の線幅を適正化することにより、周方向の出射光の角度分布が最適化され、周方向に略直角な高指向性のライン状の強い光が得られると共に、安全性、耐熱性、耐候性、及びコストパフォーマンスに優れた線状発光体が得られるものである。

【図面の簡単な説明】

【図１】

本発明の線状発光体の一例を示す概略断面図である。

【図２】

透光性棒状体の軸方向概略断面図である。

【図３】

透光性棒状体の周方向概略断面図である。

【図４】

視野角度と輝度と関係を示したグラフである。

【図５】

視野角度と輝度と関係を示したグラフである。

【図６】

軸方向長さと側面輝度との関係を示したグラフである。

【図７】

軸方向長さと側面輝度との関係を示したグラフである。

【符号の説明】

１　透光性棒状体

３　透光性クラッド

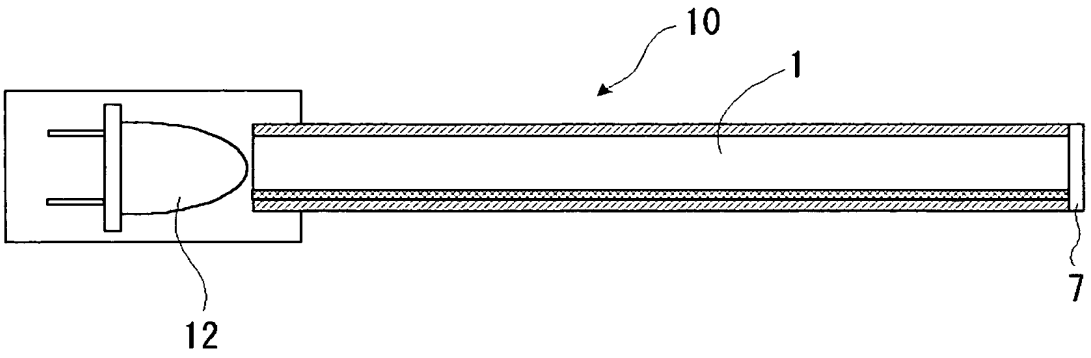
４　光反射層

１０　線状発光体

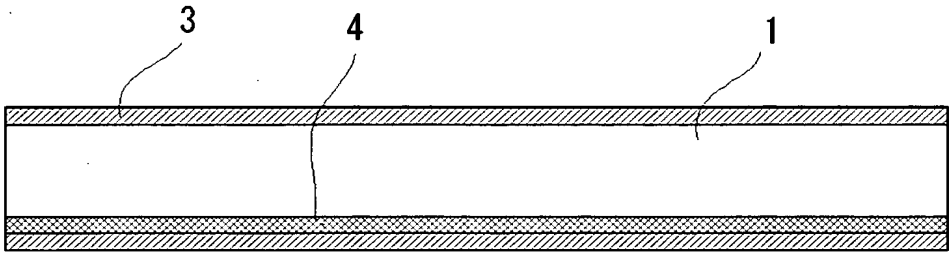
１２　光源

【書類名】　図面

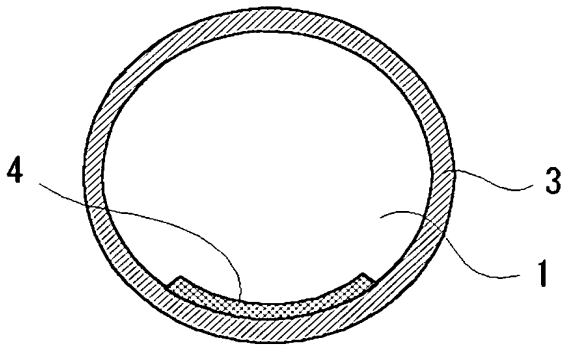
【図１】



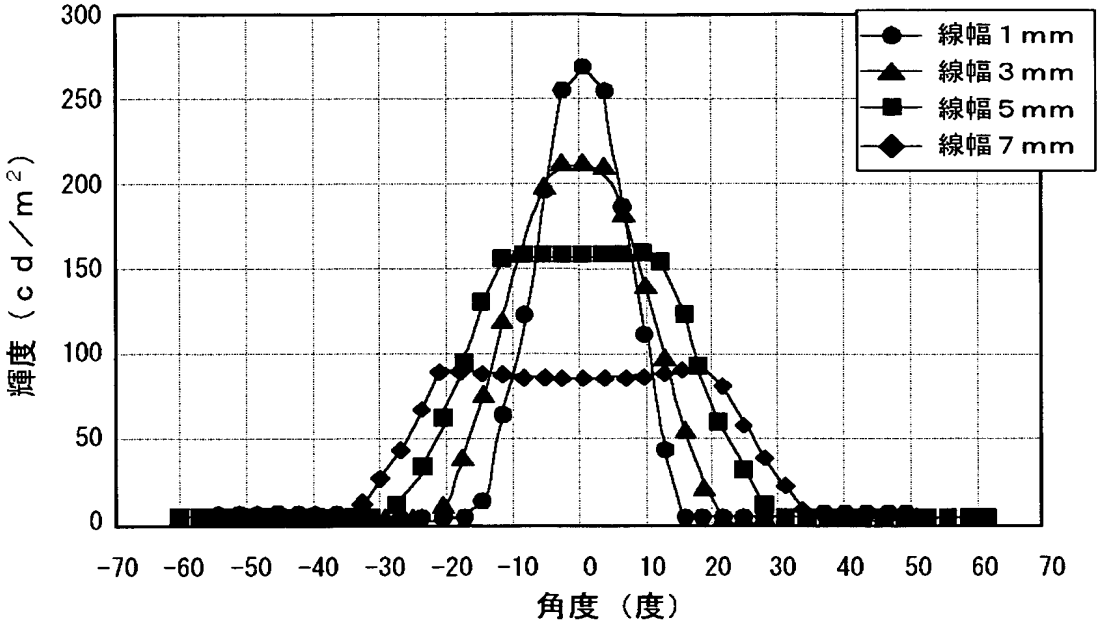
【図２】



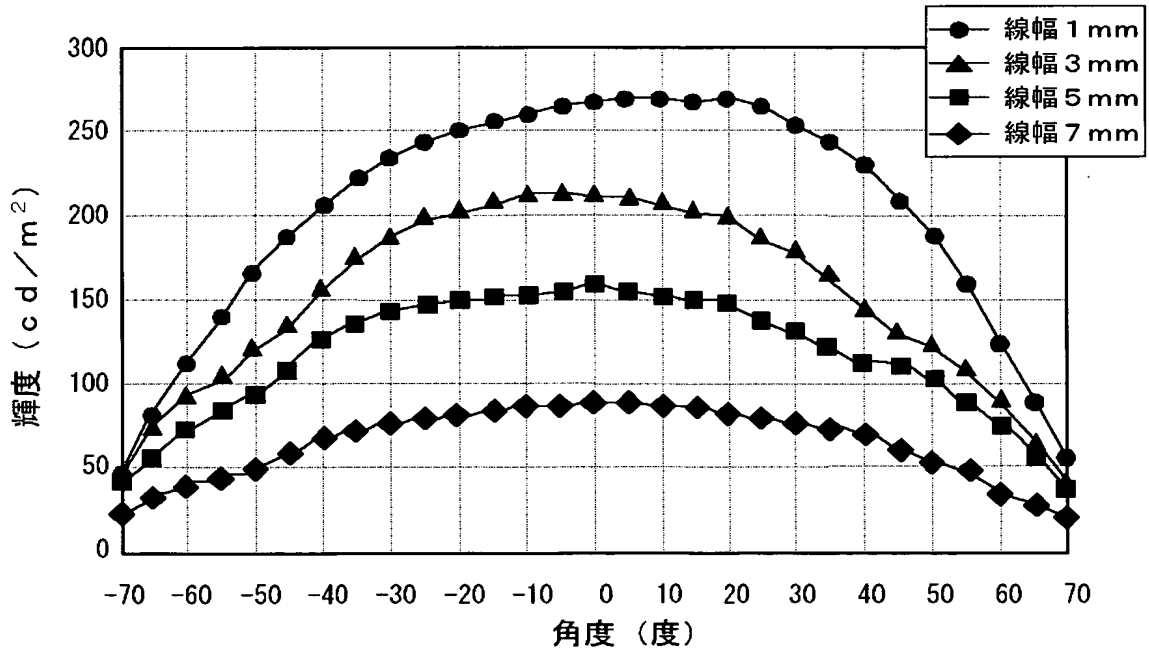
【図３】



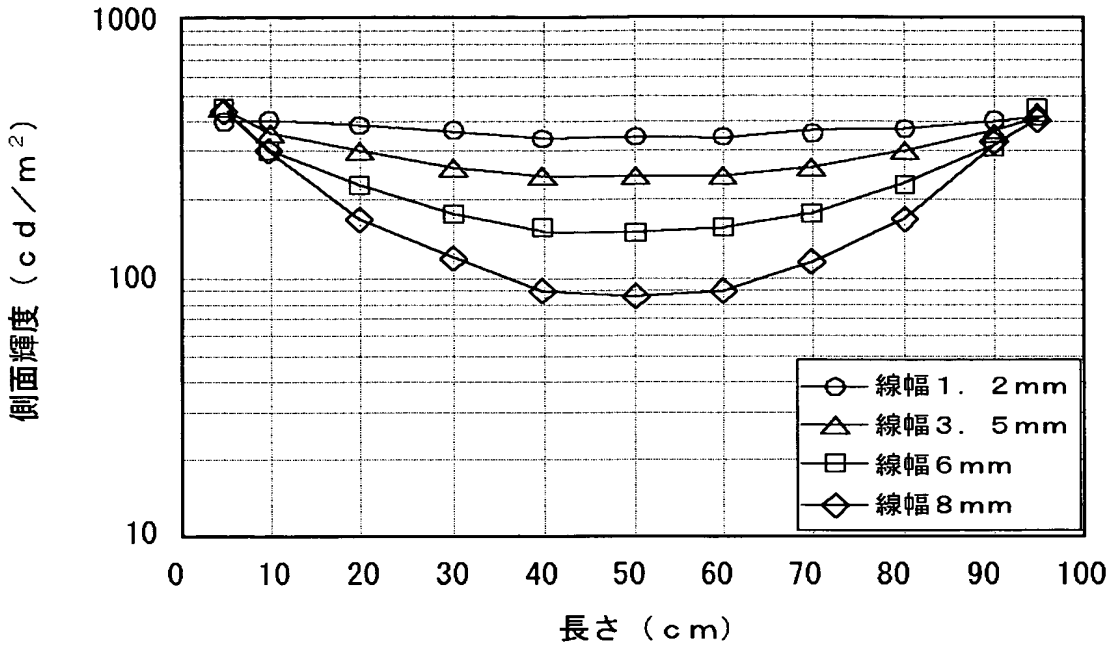
【図４】


線幅１mm
線幅３mm
線幅５mm
線幅７mm
輝度（cd／m²）
300
250
200
150
100
50
0
-70 -60 -50 -40 -30 -20 -10 0 10 20 30 40 50 60 70
角度（度）

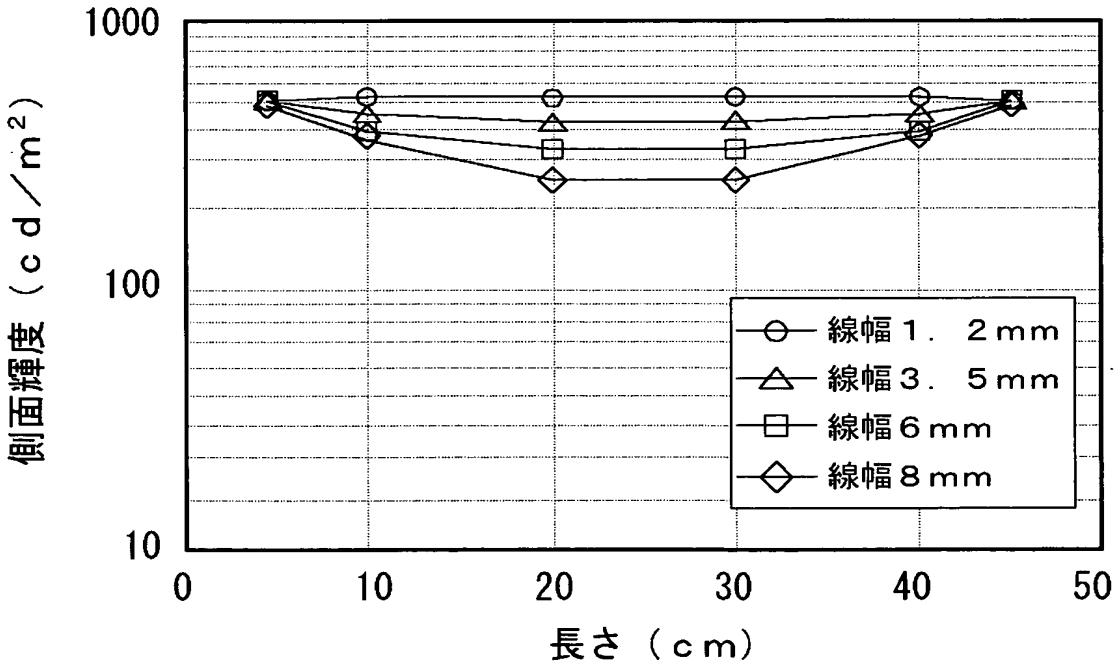
【図５】


線幅１mm
線幅３mm
線幅５mm
線幅７mm
輝度（cd／m²）
300
250
200
150
100
50
0
-70 -60 -50 -40 -30 -20 -10 0 10 20 30 40 50 60 70
角度（度）

【図６】


1000
100
10
側面輝度（ｃｄ／ｍ２）
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
長さ（ｃｍ）
線幅１．２ｍｍ
線幅３．５ｍｍ
線幅６ｍｍ
線幅８ｍｍ

【図７】


1000
100
10
側面輝度（ｃｄ／ｍ２）
0
10
20
30
40
50
長さ（ｃｍ）
線幅１．２ｍｍ
線幅３．５ｍｍ
線幅６ｍｍ
線幅８ｍｍ

【書類名】　　要約書

【要約】

【課題】　周方向の出射光の角度分布が最適化され、側周面から光をロスなく高指向性で放射できる高性能な線状発光体を提供する。

【解決手段】　少なくとも一端に光入射部を有し、軸方向に沿った周側面上に該光入射部からの入射光を反射する光反射層を有する透光性棒状体を少なくとも有してなる線状発光体において、

前記透光性棒状体の内周面の軸方向に直交する断面における、外周の長さをＬＣ（ｍｍ）とし、前記光反射層の線幅をＬＷ（ｍｍ）としたとき、次式、０．０１≦ＬＷ／ＬＣ≦０．２を満たす透光性棒状体を少なくとも有することを特徴とする線状発光体。

【選択図】　図１

特願２００１－１０７６５６

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［０００００５２７８］

１．変更年月日　　１９９０年　８月２７日
［変更理由］　　新規登録
住　所　　東京都中央区京橋１丁目１０番１号
氏　名　　株式会社ブリヂストン